

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

1.2 TUJUAN KAJIAN

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Dalam sesuatu ekosistem hutan yang telah mencapai klimaks secara semulajadi, dijangkakan kadar penambahan nutrien melalui jatuhannya sesampah adalah sama dengan kadar pembebasan nutrien melalui proses pereputan (Klinge, 1977a). Di kawasan tropika, kitaran nutrien adalah lebih cekap berbanding dengan di kawasan temperat (Vitousek, 1984). Ini disebabkan oleh jumlah bahan organik per unit nutrien yang diambil melalui jatuhannya sesampah adalah tinggi di kawasan tropika (Hirose, 1975).

Kebanyakan nutrien yang dibebaskan melalui jatuhannya sesampah akan diambil dengan cepat oleh akar tumbuhan, mikoriza dan organisma pereput (Vitousek, 1984). Jika nutrien diambil dengan kadar yang lebih cepat dari lantai hutan berbanding dengan kadar pembebasannya hasil dari pereputan sesampah, maka bekalan nutrien dalam sesuatu ekosistem hutan akan berkurangan. Keadaan ini akan menghadkan kadar penghasilan utama ekosistem hutan tersebut. Kecekapan pengambilan nutrien yang rendah memberi gambaran terdapatnya sumber nutrien yang banyak di lantai hutan (Edwards dan Grubb, 1977; Grubb, 1977; Vitousek et al., 1982).

Penghasilan sesampah dan pembebasan kandungan nutrien yang terdapat di dalam hutan merupakan laluan penting untuk pemindahan bahan-bahan organik dan unsur kimia ke permukaan tanah dalam satu ekosistem hutan (Proctor et al., 1983; Spain, 1984; Maheswaran dan Gunatilleke, 1988). Ini merupakan satu proses yang penting terutamanya terhadap pemakanan tumbuhan yang hidup di tanah yang mengalami kekurangan nutrien.

Jatuhan sesampah adalah mekanisme utama bagi pemindahan bahan-bahan organik dan nutrien tumbuhan dari komponen atas paras tanah dalam sesuatu ekosistem ke permukaan tanah (Bray dan Gorham, 1964). Ia menyediakan satu edaran nutrien yang penting untuk memindahkan nutrien yang diserap dan yang dihasilkan oleh tumbuhan kepada lantai hutan (Maggs, 1985).

Jatuhan sesampah ke lantai hutan melibatkan jatuhan sesampah kecil dan sesampah kasar. Jatuhan sesampah kecil terdiri daripada daun, pucuk, ranting, serpihan-serpihan kecil batang, bunga serta buah yang kecil. Komponen dahan, batang dan buah yang besar adalah termasuk dalam jatuhan kasar (Klinge, 1977b).

Di kawasan Asia Tenggara, kajian mengenai jatuhan sesampah dalam ekosistem hutan telah dijalankan di Malaysia (Bullock dan Khoo, 1969; Palaniappan, 1975; Lim, 1978; Ogawa, 1978; Proctor et al., 1983, Fong dan Ng, 1983; Che

Azizuddin, 1984; Soleha, 1985), di Indonesia (Bruijnzeel, 1984) dan di New Guinea (Edwards, 1977; Edwards dan Grubb, 1977, 1982a dan 1982b; Grubb dan Edwards, 1982). Analisis terhadap unsur yang terkandung di dalam sesampah boleh digunakan sebagai petunjuk nutrien dan keberkesaan pengambilannya di dalam sesuatu ekosistem hutan (Vitousek, 1982).

Dalam sesuatu ekosistem hutan, pereputan yang berlaku ke atas luruhan sesampah ialah laluan utama sumber nutrien tumbuhan ke permukaan tanah dan satu proses yang penting untuk kitaran nutrien dalam ekosistem hutan tersebut (Went dan Stark 1968; deCantazaro dan Kimmins 1985). Proses pereputan sesampah menandakan terdapatnya proses kesediaan nutrien yang diperbaharui untuk diambil oleh tumbuhan (de Catanzaro dan Kimmins, 1985). Proses ini merupakan petunjuk utama bagi biomas dan kandungan nutrien di lantai hutan, serta memainkan peranan penting ke atas ciri-ciri fizikal dan kimia tanah. Pereputan sesampah juga adalah proses yang kompleks yang melibatkan faktor biotik, abiotik dan pelbagai faktor alam sekitar yang lain (Swift *et al.*, 1979).

Pembebasan kandungan nutrien dari sesampah yang jatuh ke lantai hutan adalah hasil dari proses pereputan yang dijalankan oleh komuniti kompleks-fungi, bakteria dan haiwan invertebrata (Anderson dan Swift, 1983). Proses

pereputan juga menyediakan sumber tenaga dan merupakan jalan utama edaran nutrien ke komuniti tumbuhan (Charley dan Richard, 1983). Banyak kajian telah dijalankan yang boleh menambahkan maklumat mengenai pereputan sesampah dan kitaran nutrien dalam ekosistem hutan hujan tropika (Edwards dan Grubb, 1977; Klinge, 1977b; Tanner, 1981; Anderson *et al.*, 1983; Gong dan Ong, 1983).

Setakat ini kadar pereputan sesampah telah diselidiki dari berbagai aspek. Aspek-aspek tersebut termasuklah aktiviti mikro organisma dan kesediaan nutrien (Anderson, 1973; Singh dan Gupta, 1977; Swift *et al.*, 1981; Anderson *et al.*, 1983; Upadhyay dan Singh, 1985a, 1985b), kualiti substrat (Fogel dan Cromack, 1977; Klinge 1977b; Swift *et al.*, 1981), turutan "succession" (Ewel, 1976) serta iklim (Singh dan Gupta, 1977; Meentemeyer, 1978). Kadar pereputan sesampah dipengaruhi oleh kualiti substrat, iklim makro dan mikro (Meentemeyer, 1978; Swift *et al.*, 1979).

Kehadiran organisma mikro yang berbeza di lantai hutan juga turut mempengaruhi kadar pereputan sesampah (Swift *et al.*, 1979; Maheswaran dan Gunatilleke, 1988). Pemendapan logam-logam berat (Chaney *et al.*, 1978; Strojan, 1978; Coughtrey *et al.*, 1979), hujan asid (Moloney *et al.*, 1983) dan aktiviti perindustrian yang menghasilkan bahan-bahan pencemar ke atmosfera (Harmon *et al.*, 1990) juga turut mempengaruhi kadar pereputan sesampah dan seterusnya

mempengaruhi kitaran nutrien dan penghasilan dalam satu ekosistem hutan. Kadar di mana nutrien dibebaskan hasil dari pereputan sesampah adalah dipengaruhi oleh kadar pereputan sesampah tersebut. Walau bagaimanapun, nutrien-nutrien yang terdapat di dalam sesampah adalah dibebaskan dengan kadar yang berbeza di antara satu sama lain serta lebih bergantung kepada corak pembebasan dan pergerakan setiap satunya (Upadhyay dan Singh, 1989).

Sesampah yang gugur akan menjalani pereputan dengan adanya kehadiran mikrofauna, bakteria dan kulat (Edwards dan Heath, 1963; Wallwork, 1970; McBrayer, 1977). Fauna tanah adalah penting dalam proses menukar bentuk tumbuhan kepada humus (Kevan, 1962). Humus adalah bahan organik yang terhasil daripada pereputan sesampah dan menjadi sumber penting bagi nutrien tumbuhan. Bullock (1966) dan Dressler (1985) mengatakan selain daripada Collembola, Acarina, Chilopoda dan Symphyla terdapat juga fauna lain yang terlibat dalam proses pereputan sesampah iaitu cacing tanah (Polychaeta), semut (Hymenoptera), anai-anai (Isoptera), Isopoda dan Coleoptera.

Di hutan Ibadan Nigeria, Madge (1965) melaporkan bahawa terdapat perhubungan di antara luas kawasan daun yang dimakan dengan jumlah Arthropoda, terutama kutu atau hama ("mites") dan Collembola. Madge (1969) membuat kesimpulan bahawa semut (Formicidae) dan microarthropoda adalah merupakan agen penting dalam proses pemecahan

sesampah dalam hutan tanah pamah di Nigeria. Dalam satu kajian di Pasoh Malaysia, Matsumoto dan Abe (1979) mendapati anai-anai (Isoptera) memainkan peranan penting dalam rantai makanan detritus.

Fauna tanah mempunyai perangai pemakanan yang berbeza-beza (Wallwork, 1970; Dickinson dan Pugh, 1974). Sebahagian daripadanya adalah panfitofagus, dan yang lainnya adalah makrofitofagus dan mikrofitofagus.

Dikatakan bahawa faktor yang menentukan diversiti fauna yang tinggi adalah termasuk faktor persekitaran dan biotik (Rosen, 1981), perhubungan antara iklim dan struktur hutan (Leigh, 1975), pelapisan dalam hutan (Smith, 1973), diversiti komuniti dan kesediaan sumber (Karr, 1976), dan pertukaran musim (Wolda, 1978; 1980, Wolda dan Foster, 1978).

Populasi fauna membantu pembebasan nutrien dengan memecahkan sesampah kepada serpihan kecil (Edwards et al., 1969; Edwards dan Harris 1970; Golley, 1983). Kadar penguraian dan pemineralan adalah tidak sama sepanjang tahun (Malone dan Reichle, 1973) kerana Invertebrata tanah akan mempercepatkan aktiviti penguraian dan larut resapan mineral mengikut keadaan.

Secara amnya, proses pereputan sesampah adalah amat kompleks dan pelbagai, kerana ianya melibatkan agen-agen biotik dan abiotik dan faktor-faktor alam sekitar lain.

Sekiranya dilihat secara terperinci, sesampah yang belum gugur pun telah dijangkiti oleh mikrob dan kulat pereput (Jensen, 1974). Apabila sesampah jatuh ke lantai hutan barulah fauna tanah memainkan peranan utama dalam proses penghumusan dan pemineralan.

Hutan merupakan satu sistem terbuka yang menerima nutrien daripada mineral tanah, jatuhannya hujan dan gas di udara sekeliling (Cole dan Rapp, 1984). Walau bagaimanapun, iaanya kehilangan nutrien melalui proses pengangkutan air, pembebasan gas dan aktiviti manusia (Smith et al., 1986).

Perubahan altitud mempengaruhi alam sekitar, vegetasi dan juga tanah di sesuatu kawasan dalam keadaan yang berbeza-beza (Richards, 1952). Kajian yang dilakukan oleh Sherell dan McIntosh (1987), Ahmad Shah (1988), Follet dan Peterson (1988) dan Proctor et al., (1988) mendapati bahawa bahan organik tanah adalah tinggi di lapisan 10 sm teratas berbanding dengan lapisan di bawahnya. Palaniappan dan Fong (1973) mengatakan karbon organik yang terdapat di lapisan atas tanah adalah 1.5 hingga 2 kali ganda lebih banyak berbanding dengan lapisan bawah. Whitmore dan Burnham (1969), Burnham (1984) dan Aweto (1987) pula mengatakan oleh kerana bahan organik banyak terdapat di bahagian lapisan atas tanah samada yang telah terurai atau belum terurai, maka peratus kandungan pasir di bahagian lapisan atas tanah adalah berkurangan. Mereka juga mengatakan

bahawa peratus kandungan pasir bertambah mengikut kedalaman tanah, berlawanan dengan kandungan nutrien-nutrien lain seperti nitrogen (Palaniappan dan Fong, 1973).

Secara amnya, pH tanah lebih rendah di lapisan 10 sm teratas dan menjadi lebih berasid dengan pertambahan altitud (Whitmore dan Burnham, 1969; Sherrel dan McIntosh, 1987). Brady (1974) menyatakan pH tanah boleh mempengaruhi penyerapan nutrien dan tumbesaran pokok secara langsung atau tak langsung, iaitu dengan kehadiran ion H dan ion toksik. Oleh itu tanah yang berasid tinggi akan mempunyai kurang nutrien, juga boleh memberi ketoksikan aluminium kepada tumbuhan kerana aluminium melarut dalam pH tanah yang rendah (Sanchez, 1976).

Edwards dan Grubb (1982a), Aweto (1987), Sherrel dan McIntosh (1987) dan Teuro *et al.*, (1987) mendapati bahawa kandungan kation seperti Ca, Mg, K, Na, Cu, Zn dan lain-lain lebih banyak terdapat di lapisan atas berbanding dengan lapisan yang di bawahnya. Sherrel dan McIntosh (1987) juga mengatakan bahawa kandungan nutrien di hutan tanah rendah adalah lebih tinggi berbanding dengan hutan tanah tinggi untuk elemen Ca, Mg, K dan lain-lain. Menurut mereka kandungan nutrien di hutan dipterokarp tanah pamah secara umumnya berturut seperti berikut: Ca > Mg > K > Na > Mn > Zn > Pb > Fe > Cd di lapisan atas dan bawah tanah. Burnham (1984) juga mengatakan muatan kation yang boleh di-

tukarganti juga lebih banyak terdapat di lapisan atas terutama 10 sm teratas. Ini selaras dengan banyaknya kandungan bahan organik di lapisan tanah bahagian atas yang akan membaiki muatan kation yang boleh bertukarganti.

Suhu tanah di bawah tumbuhan adalah seragam di mana pertambahan dan penurunan adalah secara perlahan-lahan. Payne dan Gregory (1988) menyatakan suhu tanah di bawah vegetasi naik lebih perlahan pada musim panas dan turun secara perlahan pada musim sejuk daripada kawasan tanah terbuka.

1.2 Tujuan Kajian

Berdasarkan teori perbezaan komposisi floristik hutan dipterokarp tanah pamah dan hutan dipterokarp bukit, dijangkakan kadar jatuhannya sesampah, kadar pereputan sesampah, bilangan fauna dan juga kandungan nutrien tanah di antara kedua-dua habitat adalah berbeza. Kajian ini dilakukan adalah kerana tiada lagi kajian menyeluruh yang pernah dibuat di kawasan Ulu Gombak untuk membandingkan kedua-dua hutan dari segi jatuhannya sesampah, pereputan sesampah, tanah dan kajian Arthropoda sesampah secara mendalam. Kajian yang dijalankan sekarang adalah bertujuan untuk:-

- i) Menentukan jumlah jatuhannya sesampah bagi setiap komponen (daun, ranting, bahan reproduktif dan bahan tak

dicam) di kedua-dua tapak iaitu hutan dipterokarp tanah pamah dan hutan dipterokarp bukit.

ii) Menentukan kandungan nutrien yang terdapat di dalam setiap komponen jatuhan sesampah.

iii) Melihat perbezaan jatuhan sesampah dan kandungan nutrien di dalam setiap komponen di kedua-dua tapak yang dikaji.

iv) Menilai kaedah pereputan sesampah yang berbeza dalam mempengaruhi kadar pereputan sesampah dan juga kadar penyusutan nutrien di kedua-dua tapak.

v) Menganggarkan bilangan Arthropoda dan perbezaan bilangan Arthropoda yang terdapat di kedua-dua tapak.

vi) Mengetahui dan membandingkan kandungan nutrien dan ciri-ciri fizikal tanah di tapak-tapak yang dikaji.